تأثیر خاک‌دهی و کود زیستی فسفر بارور ۲ توام با محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر عملکرد سیب زمینی

النا عیوضلو[۱]، علی نصراله زاده اصل[۲] و محمد ضعیفی زاده[۳]

چکیده

برای بررسی تأثیر خاک‌دهی و کوددهی بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور و سه تکرار در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل انجام گرفت. فاکتور اول خاکدهی در دو سطح (یک بار خاکدهی و دوبار خاکدهی) و فاکتور دوم کوددهی در شش سطح (عدم مصرف کود، کود زیستی فسفر بارور۲، کود زیستی فسفر بارور۲ توام با محلول پاشی سولفات روی، کود زیستی فسفر بارور۲ توام با محلول پاشی سولفات آهن، کود زیستی فسفر بارور ۲ توام با محلول پاشی سولفات منگنز و کود زیستی فسفر بارور۲ توام با محلول پاشی اسید بوریک) منظور گردیدند. نتایج نشان داد که تأثیر تیمار خاکدهی پای بوته‌ها و تیمار کوددهی به جز تعداد غده در بوته، بر ارتفاع بوته، تعداد انشعابات بوته، تعداد برگ، میانگین وزنی غده و عملکرد غده معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد غده در حالت دوبار خاک‌دهی و استفاده از کود زیستی فسفر بارور ۲ همراه با محلول پاشی سولفات آهن حاصل شد.

کلمات کلیدی: خاک‌دهی، *سیب زمینی، عملکرد، عناصر ریز مغذی و کود زیستی فسفر بارور۲*

Archive of SID

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۵

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، خوی، ایران (نویسنده مسئول)

Email:eli.yzl55@yahoo.com

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، خوی، ایران.

۴. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اردبیل، گروه زراعت و اصلاح نباتات، اردبیل، ایران.

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

سیب زمینی یکی از پر تولیدترین محصولات است که به طور گسترده‌ای در جهان کشت شده و تقریباً در هر هکتار دو برابر برنج و گندم کالری تولید می‌کند، این گیاه در دامنه وسیعی از اقلیم‌ها سازگار بوده و تا ارتفاعات ۴۰۰۰ متر از سطح دریا یافت می‌شود (Arzanie, 2004).

افزایش عملکرد در واحد سطح از دو طریق امکان پذیر است که شامل رعایت مسایل به زراعی و بهینه کردن آن‌ها و دیگری از طریق اصلاح نباتات و استفاده از توان ژنتیکی گیاه در جهت افزایش محصول می‌باشد. از جمله مسایل به زراعی که باعث افزایش عملکرد سیب زمینی می‌گردد می‌توان به خاک‌دهی پای بوته اشاره کرد. از لحاظ تئوری خاک‌دهی پای بوته باعث افزایش شرایط ژئوتروپیسم برای رشد ساقه‌های زیر زمینی و هم چنین تجمع مواد در انتهای ساقه زیرزمینی (همان محصول) می‌گردد (Koochekie And Sarmadnia, 2004).

در یک زراعت پر تولید، غده‌ها باید توسط لایه مناسبی از خاک پوشانده شوند که این عمل به منظور حفاظت غده‌ها از نور مستقیم (که موجب سبز شدن رنگ غده‌ها می‌شود)، دماهای بالا (رشد ثانویه) و آسیب حشرات (مثلاً شب پره سیب زمینی) انجام می‌شود. از آن جا که کاشت خیلی عمیق اغلب سبز شدن گیاه را به تأخیر می‌اندازد، بنابراین کاهش عمق کاشت (مشروط به فراهمی مناسب رطوبت و دمای خاک) و سپس پوشاندن غده‌ها بعد از سبز شدن گیاه با خاک توسط عمل خاک‌دهی مناسب می‌باشد و هر چه عمق کاشت غده بذری کمتر باشد لازم است بعداً پشته‌های بزرگتری احداث شود (Rezaei And Soltani, 2004).

معمارزاده و بلند اندام (Memar Zadeh And Boland Andam, 2006) طی آزمایشی بر روی سیب زمینی اعلام کردند که زمان و تعداد دفعات خاک‌دهی بر عملکرد محصول سیب زمینی اثر معنی داری داشت. در اثر خاک‌دهی فضای بیشتری برای تشکیل و تکثیر غده‌های جدید فراهم شده و هم چنین در اثر خاک‌دهی علف های هرز از بین می روند و در هزینه سم پاشی صرفه جویی به عمل می‌آید.

سیب زمینی گیاهی پر محصول بوده و در مدت کوتاهی به مواد غذایی زیادی نیاز دارد که این مقدار را خاک نمی‌تواند بدون کوددهی تأمین کند، هم چنین ریشه گیاه سیب زمینی بسیار ضعیف بوده و به سختی می‌تواند مواد غذایی خاک را در اوایل رشد جذب کند، بنابراین کوددهی نقش مؤثری در رشد و افزایش عملکرد این گیاه ایفا می‌کند. سیب زمینی در مقابل کوددهی عکس‌العمل مناسبی از خود نشان می‌دهد (Anonymous, 2005). تأمین عناصر مورد نیاز گیاه در خاک‌های فقیر از لحاظ یک یا چند عنصر غذایی با استفاده از کودهای شیمیایی، موجب افزیش عملکرد و کیفیت محصول سیب زمینی می‌گردد (Khold barrin And Islam zadeh, 2001).

کشاورزان برای افزایش عملکرد در واحد سطح یکی از روش‌های کوددهی رایج شامل مصرف

Archive of SID

www.SID.ir

خاکی، از طریق آبیاری، اختلاط با بذر و محلول پاشی را مورد استفاده قرار می‌دهند که محلول پاشی برگی یکی از روش های سریع در رفع نیاز کودی بوده که در این روش در مصرف کود نیز صرفه جویی می‌گردد و در اثر آن علاوه بر جنبه مثبت اقتصادی، محیط زیست نیز از آلودگی شیمیایی حفظ شده که این امر در راستای تحقق کشاورزی پایدار، بسیار مؤثر می‌باشد (Malakooti And Ziyaiyan, 2000).

میرزاشاهی و همکاران (Mirza Shahi et al, 2005) طی آزمایشی اعلام کردند که محلول پاشی عناصر کم مصرف بور، روی، منگنز و آهن نسبت به مصرف خاکی آن‌ها مؤثرتر است. همتی (Hemmati, 2006) نیز با محلول پاشی عناصر ریز مغذی آهن، روی، منگنز و بور نشان داد که این عناصر تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی داشتند و با افزایش غلظت آهن و به ویژه روی در محلول پاشی، عملکرد سیب زمینی افزایش یافت. آلوین (Alvin, 2003) اعلام کرد در مواردی که ریشه‌های گیاه در اثر بیماری هایی نظیر فوزاریوم و یا فیتوفترا آسیب ببیند یا خواهان جذب سریع عناصر باشد مصرف برگی کودها بهترین راه حل بوده و باعث افزایش عملکرد می-گردد.

حضور میکروارگانیسم‌ها، خاک را پویا نگه داشته و توانایی باز چرخ عناصر غذایی را بهبود بخشیده و شرایط زندگی گیاه را در خاک مساعد می‌سازد (Sharma, 2002). قاسم خانلو و همکاران (Ghasem Khanloo et al, 2009) در تحقیق تأثیر کودزیستی فسفر بارور ۲ بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی اعلام کرد که کودزیستی بارور ۲ به علت بهبود جذب فسفر خاک، به طور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد سیب زمینی گردید. نتایج به دست آمده از آزمایش-های مزرعه‌ای در دو منطقه کرج و اراک بر مؤثر بودن استفاده از فسفات بارور ۲ به عنوان کود زیستی فسفر برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی در امر تولید محصولات کشاورزی در کشور تأکید دارند (Madanie et al, 2005). آزمایش حاضر جهت تعیین اثر خاک‌دهی پای بوته و محلول پاشی توأم عناصر ریز مغذی با کودزیستی فسفر بارور ۲ بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش طی سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل واقع در پنج کیلومتری شمال غرب اردبیل اجرا گردید. اقلیم محل اجرای آزمایش از نوع نیمه خشک و سرد می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا ۱۳۵۰ متر و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی می‌باشد. براساس آمار ده ساله ایستگاه هواشناسی متوسط بارندگی سالیانه ۳۱۰ میلی‌متر و حداقل درجه حرارت در دی ماه ۲۲-درجه سانتی‌گراد و حداکثر درجه حرارت در مرداد ماه ۳۰ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. بافت خاک لوم شنی با pH حدود ۷/۶ می باشد (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

Physical and chemical characteristics of soil. Table1.

شوری EC (ds/m)	اسیدی ته pH	درصد اشباع SP(%)	بافت Texture	کربن آلی OC (%)	نیتروژن N (%)	فسفر P (ppm)	پتاسیم K (ppm)	روی Zn (ppm)	منگنز Mn (ppm)	بر Br (ppm)	آهن Fe (ppm)
0.64	7.6	46	S.L	1.8	0.18	11.3	416	1.53	8.33	1.13	4.92

جهت تهیه زمین ابتدا در بهار یک شخم عمیق زده شد و سپس توسط دیسک، کلوخه‌ها خرد گردید. موقع شخم براساس نتایج آزمون خاک حدود ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره مصرف گردید که نصف آن در مرحله قبل از شخم و بقیه آن موقع خاک‌دهی پای بوته‌ها استفاده گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور که در آن فاکتور اول به عنوان خاک‌دهی در دو سطح (یک بار خاک‌دهی و دوبار خاک‌دهی) و فاکتور دوم به عنوان کوددهی در شش سطح (شاهد، کود زیستی فسفر بارور۲، کود زیستی فسفر بارور ۲ همراه با محلول پاشی سولفات روی، کود زیستی فسفربارور ۲ همراه با محلول پاشی سولفات آهن، کود زیستی فسفر بارور۲ همراه با محلول پاشی سولفات منگنز و کود زیستی فسفر بارور ۲همراه با محلول پاشی اسید بوریک) در سه تکرار اجرا شد. هر کرت آزمایشی دارای پنج ردیف کاشت به طول پنج متر و فاصله بین ردیف‌ها ۷۵سانتی‌متر و بوته‌ها در روی ردیف کاشت نیز با فاصله ۲۵ سانتی متر کشت شدند.

جهت تیماردهی با کود زیستی فسفر بارور ۲، غده‌ها قبل از کاشت در ظرف ۲۰ لیتری که حاوی محلول آب و باکتری فسفر بارور ۲ با غلظت ۱۰۰ گرم در هکتار بود به صورت بذر مال با باکتری فسفر بارور ۲ آغشته شدند و هم چنین عناصر ریز مغذی نیز با غلظت سه در هزار در دو نوبت، مرحله اول یک ماه بعد از سبز شدن و مرحله دوم در زمان گل‌دهی سیب زمینی در تیمارهای مربوطه محلول پاشی شدند. بعد از سبز شدن، مزرعه به فاصله هر ۱۰ روز یک بار آبیاری گردید و با علف‌های هرز نیز در طول فصل رشد به طور دستی مبارزه گردید و تیمار خاک‌دهی وقتی ارتفاع بوته حدود ۲۰ سانتی متر بود انجام گرفت و خاک‌دهی دوم نیز فقط در تیمارهای دو بار خاک‌دهی و حدود دو هفته بعد از خاک‌دهی اول انجام گرفت. برای سیب زمینی صفات مختلف ارتفاع بوته، تعداد انشعابات در بوته، تعداد برگ در بوته، تعداد غده در بوته، میانگین وزنی غده و عملکرد غده در بوته با انتخاب هشت بوته به طور تصادفی اندازه گیری شدند و سپس میانگین آن‌ها برای این صفات ذکر گردید و در مرحله برداشت نهایی نیز عملکرد بوته‌های سه متر مربع از ردیف‌های میانی محاسبه گردید. داده‌ها توسط نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و مقایسه

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین ها نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته: اثر خاک‌دهی پای بوته در سطح احتمال یک درصد بر ارتفاع بوته معنی دار شد (جدول۲). در حالت دو بار خاک‌دهی بیشترین ارتفاع بوته مشاهده شد (جدول ۳). خاک‌دهی از طریق پرورش ریشه گیاه و کمک به جذب بهتر عناصر غذایی باعث افزایش ارتفاع شد. نتایج بررسی تافی و همکاران (Tafi et al, 2010) نشان داد که تیمار خاک‌دهی پای بوته تأثیری بر ارتفاع بوته نداشته است و این افزایش ارتفاع بیشتر به نوع رقم بستگی دارد. اثر کوددهی در سطح احتمال یک درصد بر ارتفاع بوته معنی-دار بود (جدول ۲). بیشترین ارتفاع بوته در حالت استفاده از کود زیستی فسفر بارور۲ همراه با محلول پاشی سولفات آهن به میزان ۴۴/۵۳ سانتی‌متر مشاهده شد و کم‌ترین ارتفاع نیز در تیمار شاهد (عدم مصرف کود) مشاهده شد، البته سایر سطوح تیمار کودی اختلاف معنی‌داری با تیمار برتر نشان ندادند (جدول ۳). مصرف کود زیستی همراه محلول‌پاشی سولفات آهن تأثیر مثبتی بر ارتفاع بوته سیب زمینی داشته است این مسئله به علت نقش مفید کودهای بیولوژیک در باروری خاک و تقویت ریشه گیاه می‌باشد. نتایج مشابهی توسط مدنی و همکاران (Madanie et al, 2005) گزارش شده است. ضعیفی زاده و همکاران (Zaifie zadeh et al, 1998) طی آزمایشی اعلام کردند کود آهن تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته نداشت، در صورتی که مصرف فسفر بارور ۲ همراه محلول پاشی سولفات آهن اثر معنی‌داری بر ارتفاع بوته داشته است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مختلف سیب زمینی تحت تأثیر خاک‌دهی و کوددهی.

Table2: Variance analysis of the effects of earthing up and manuring on different traits in potato.

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات					
		ارتفاع بوته Plant height	تعداد انشعابات اصلی بوته Number of main branches	تعداد برگ دربوته Number of leaves in plant	تعداد غده در بوته Number of tubers in plant	میانگین وزنی غده tuber weight mean	عملکرد غده در متر مربع tuber yield in m^2
تکرار replication	2	12.28	0.078	82.375	5.872	61.652	0.202
خاک‌دهی earthing up	1	70.141**	3.96**	2120.602**	3.744	526.014**	0.379*
کوددهی manuring	5	25.247**	1.444**	322.268**	0.656	75.874*	0.265*
خاک‌دهی × کوددهی earthing × manur	5	4.193	0.254	118.532	0.177	57.432	0.048
خطا Error	22	5.407	0.274	85.488	2.517	25.8	0.080
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		5.51	13.21	11.32	16.78	11.88	13.21

* و ** به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

*, ** = Significant at 5% and 1%, respectively.

تعداد انشعابات اصلی در بوته: تیمار خاک‌دهی پای بوته در سطح احتمال یک درصد بر تعداد انشعابات اصلی بوته معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین تعداد انشعابات اصلی بوته در تیمار دو بار خاک‌دهی پای بوته مشاهده شد (جدول ۳). تیمار خاک‌دهی با تأثیر بر جذب عناصر غذایی و فراهم نمودن فضای مناسب برای رشد ریشه باعث افزایش رشد گیاه و تعداد انشعابات اصلی بوته می‌گردد. دیورس و دوول (Dawers and Dwelle, 1998) اعلام کردند افزایش تعداد انشعابات اصلی باعث افزایش ارتفاع بوته می‌شود البته در صورتی که نور کافی و شرایط محیطی مهیا شود. تأثیر کوددهی بر تعداد انشعابات اصلی بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد(جدول ۲). بیشترین انشعابات بوته در تیمار مصرف کود زیستی فسفر بارور ۲ همراه محلول پاشی سولفات آهن با میانگین ۴/۴۳ و کم ترین تعداد انشعابات بوته مربوط به تیمار شاهد (عدم مصرف کود) با میانگین۳/۰۴ می باشد(جدول ۳). مصرف کود زیستی همراه محلول پاشی سولفات آهن بیشترین اثربخشی را در بهبود خصوصیات رویشی گیاه سیب زمینی داشته است که با سایر تیمار های کودی اختلاف معنی داری نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد برگ در بوته:

اثر خاک‌دهی پای بوته بر تعداد برگ در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین تعداد برگ در بوته در تیمار دوبار خاک‌دهی پای بوته مشاهده شد (جدول ۳). تیمار دو بار خاک‌دهی با تأثیر مثبت بر تقویت سیستم ریشه گیاه باعث افزایش رشد رویشی گیاه از قبیل ارتفاع بوته و تعداد برگ‌های بوته شده است. البته هر چه رقم دیررس باشد با توجه به طول دوره رویشی طولانی مدت، تعداد برگ نیز افزایش می-یابد. اثر تیمار کودی بر تعداد برگ در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد(جدول ۲). بیشترین تعداد برگ در بوته در استفاده از کود زیستی فسفر بارور ۲ همراه محلول پاشی سولفات آهن که با سایر تیمار های کودی اختلاف معنی داری نداشت مشاهده شد (جدول۳).

شارما و سان وال (Sharma and Sanwal, 1994) اعلام کردند که عنصر آهن در تشکیل کلروفیل گیاه نقش اساسی دارد و در حالت کمبود آهن مقدار فتوسنتز و رشد گیاه کاهش یافته و در اثر آن سطح برگ‌ها و تعداد برگ ها در گیاه کاهش می‌یابد، فسفر بارور ۲ نیز در افزایش تعداد برگ و سطح فتوسنتز کننده گیاه تأثیر مثبت دارد. به طوری که قربانلی و بابالار (Ghorbanly and Babalar, 2003) اعلام کردند که در شرایط کمبود فسفر توسعه سطح برگ ها و تعداد برگ‌ها کاهش می یابد زیرا گستردگی سطح برگ‌ها تحت تأثیر توسعه سلول‌های اپیدرمی بوده که این فرآیند در گیاهان مواجه شده با کمبود فسفر به دلایل مختلفی دچار اختلال می شود. قاسم خانلو و همکاران (Ghasem Khanlooet al, 2009) نیز طی آزمایشی اعلام کرد که کود فسفات بارور ۲ باعث افزایش تعداد انشعابات و تعداد برگ ها در بوته گردید.

تعداد غده در بوته:

تیمار خاک‌دهی پای بوته و تیمار کوددهی تأثیر معنی‌داری بر تعداد غده در بوته نداشت (جدول ۲). به نظر می‌رسد این صفت بیشتر تحت تأثیر ژنوتیپ گیاهی می باشد و عوامل محیطی تأثیری بر تعداد غده در بوته ندارند. جلالوندی (Jalalvandy, 2005) طی آزمایشی اعلام کرد خاک‌دهی پای بوته توانسته است تعداد غده در بوته را تحت تأثیر قرار دهد. نتایج بررسی حسندخت و کاشی (Hosn dokht And Kashie, 1999) نشان داد تیمار کوددهی تأثیر معنی‌داری بر تعداد غده در بوته نداشته است.

میانگین وزنی غده:

تیمار خاک‌دهی پای بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر این صفت داشت (جدول ۲). به طوری که تیمار دو بار خاک‌دهی با میانگین ۴۶/۵۸ گرم بیشترین و تیمار یک بار خاک‌دهی با میانگین ۳۸/۹۴ گرم کمترین تأثیر را بر میانگین وزنی غده داشته است (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

یزدان‌دوست همدانی (Yazdan doste hamedani, 2001) اعلام کرد که عملکرد غده سیب زمینی حاصل دو جزء تعداد غده و متوسط وزن غده در بوته می‌باشد و با توجه به این که غده زائی در سیب زمینی تحت تأثیر فضای تاریک و مناسب پشته صورت می‌گیرد بنابراین تیمار دو بار خاک دادن پای بوته بیشترین متوسط وزن غده را تولید کرده است. اثر کوددهی روی میانگین وزنی غده در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین میانگین وزنی غده به میزان ۴۵/۴۶ گرم با مصرف کود زیستی فسفر بارور ۲ همراه محلول پاشی اسید بوریک که با سایر تیمار های کودی اختلاف معنی داری نداشت مشاهده شد (جدول ۳). عنصر غذایی بور نقش عمده‌ای در فعالیت‌های حیاتی گیاه دارد که از جمله می‌توان به متابولیسم قندها و مواد هیدروکربن‌دار و انتقال آن‌ها به بخش‌های ذخیره‌ای گیاه اشاره کرد (Malakooti. And Tehrani, 2001). کود زیستی فسفر بارور ۲ نیز در رشد ریشه‌ها و ریزوم‌ها، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به غده، زودرسی محصول و افزایش خواص انباردری سیب زمینی تأثیر به سزایی دارد. کود زیستی فسفر بارور ۲ با آزادسازی فسفر خاک موجب رشد بیشتر و افزایش فتوسنتز گیاه شده و در اثر آن مواد غذایی بیشتری به غده‌ها منتقل شده و وزن غده‌ها افزایش می‌یابد (بی نام، ۲۰۰۸). قاسم خانلو و همکاران (Ghasem Khanloo et al, 2009) نیز طی آزمایشی اعلام کرد که کود زیستی فسفر بارور۲ باعث افزایش میانگین وزنی غده‌ها در سیب زمینی گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- مقایسه میانگین اثر خاک‌دهی پای بوته و کوددهی روی صفات مختلف سیب زمینی.

Table 3. Means of the effects of earthing up and manuring on different traits in potato.

عملکرد غده در متر مربع (کیلوگرم) tuber yield in m2 (kg)	میانگین وزنی غده (گرم) tuber weight mean (gr)	تعداد برگ در بوته Number of leaves in plant	تعداد انشعابات اصلی بوته Number of main branches	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	فاکتورهای آزمایشی Experimental Factor
					earthing up خاکدهی
2.035 b	38.94 b	74.006 b	3.632 b	40.82 b	یک بار once
2.240 a	46.585 a	89.356 a	4.29 a	43.61 a	دو بار twice

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن می باشند.

Means within a column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range test (0.05).

					کوددهی manuring
1.759 b	35.79 b	68.40 b	3.042 b	38.61 b	شاهد Control
2.169 a	45.07 a	81.83 a	4.153 a	43.73 a	فسفر بارور ۲ barvar-2-phosphate
2.391 a	43.33 a	89.82 a	4.437 a	44.53 a	فسفر بارور۲+آهن barvar-2-phosphate +Fe
2.125 a	42.86 a	80.60 a	3.865 a	41.68 a	فسفر بارور۲+ روی barvar-2-phosphate +Zn
2.134a	44.07 a	82.93 a	4.040 a	42.13 a	فسفر بارور۲+منگز barvar-2-phosphate +Mn
2.246 a	45.46 a	86.50 a	4.243 a	42.62 a	فسفربارور۲+بور barvar-2-phosphate +B

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن می باشند.

(0.05). Means within a column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range test

عملکرد غده در متر مربع:

اثر تیمار خاک‌دهی پای بوته روی عملکرد غده در متر مربع در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین عملکرد غده در تیمار دو بار خاک‌دهی حاصل شد (جدول ۳). خاک‌دهی به علت ایجاد فضای بیشتر جهت رشد بیشتر ریشه‌ها و ریزوم‌ها توانست عملکرد غده را افزایش دهد. جلالوندی (Jalalvandy, 2005) طی تحقیقی نتیجه گرفت که تیمار خاک‌دهی توانست عملکرد غده را تحت تأثیر قرار دهد، خاک‌دهی پای بوته چنان چه تا مرحله تشکیل غده و بزرگ شدن آن ها ادامه داشته باشد باعث افزایش عملکرد غده می‌گردد. بابائی و لک (Babaie And Lak, 2001) طی آزمایشی اعلام کردند خاک‌دهی پای بوته در دو مرحله بعد از رشد رویشی اولیه و شروع غده زائی سیب زمینی میزان عملکرد غده را به طور معنی‌داری افزایش داد و هم چنین میزان آلودگی توسط بید سیب زمینی کاهش یافت. نتایج بررسی تافی و همکاران (Tafi et al, 2010) نیز مؤید افزایش عملکرد غده در صورت

Archive of SID

www.SID.ir

دوبار خاک‌دهی می باشد. اثر کوددهی روی عملکرد غده در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد (جدول۲). بیشترین عملکرد غده در متر مربع در تیمار استفاده از کود زیستی فسفر بارور ۲ همراه محلول پاشی سولفات آهن که با سایر تیمار های کودی نیز اختلاف معنی داری نداشت مشاهده شد (جدول ۳). فسفر در بین عناصر غذایی به عنوان یک عنصر غذایی مهم در افزایش عملکرد سیب زمینی نقش فراوانی دارد زیرا این عنصر با افزایش سطح ریشه و دوام آن در برابر عوامل نامساعد محیطی باعث افزایش عملکرد می‌گردد (Rezaei. And Soltani, 2004). در نتایج بررسی قاسم خانلو (Ghasem Khanloo et al, 2009) نیز افزایش عملکرد غده در حالت استفاده از کود زیستی فسفر بارور ۲ مشاهده شد. همتی (Hemmati, 2006) با محلول پاشی عناصر ریز مغذی آهن، روی و منگنز نشان داد که این عناصر تأثیر معنی داری بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی داشتند و هم چنین با افزایش غلظت آهن در محلول پاشی، عملکرد سیب زمینی افزایش یافت. ضعیفی زاده و همکاران (Zaifie zadeh et al, 1998) نیز با آزمایشی اعلام کردند که محلول پاشی عناصر کم مصرف به‌طور معنی‌داری باعث افزایش وزن غده در بوته، تعداد غده در بوته و عملکرد غده می‌گردد.

نتیجه‌گیری

خاک‌دهی به عنوان یکی از شیوه‌های اختصاصی زراعت سیب زمینی می‌باشد، تیمار دوبار خاک‌دهی پای بوته بیشترین تأثیر را بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی داشته است. تیمار دوبار خاک‌دهی با مهیا کردن فضای مناسب برای غده‌ها باعث افزایش عملکرد شده است. هم چنین تیمار کودی فسفر بارور ۲ همراه محلول‌پاشی عناصر ریز مغذی نسبت به شاهد (عدم مصرف کود) به طور معنی داری باعث افزایش عملکرد غده گردید و با این حال مقایسه میانگین عملکرد غده نشان داد که کلیه تیمارهای کودی در یک گروه آماری قرار گرفتند لذا بر اساس نتایج این بررسی، مصرف کود زیستی فسفر بارور ۲ به تنهایی به علت صرفه جویی اقتصادی می تواند مفید باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده References

- ✓ Alvin, A. 2003. Modern developments in foliar fertilization. IFA - FAO. Agriculture conference. Roma. Italy. Available on: www.aglukon.com.
- ✓ Anonymous. 2005. Potatoes in Ardabil province. Agriculture Organization of Ardebil province. PP. 185
- ✓ Arzanie, A. Z. 2004. Crops Breeding. Pub. Isfahan University (In Persian). PP. 607.
- ✓ Babaie, T., And M. Lak. 2001. Study of the effects of soil and planting depth on yield and pest control the potatoes. Association of Karaj Agriculture Education. PP. 17.
- ✓ Dawers, D. S. and R. B. Dwelle. 2006. Comparative growth analysis of Russet Burbanks. American Potato, J. 61: 519-528.
- ✓ Ghasem Khanloo, Z.; A. Nasrollahzadeh Asl., A. Alizadeh and N. Haji Hassani Asl. 2009. Effect of barvar-2 phosphate biofertilizer on yield and yield components of potatoes varieties in the region Chaldran. Journal of Research in Crop Sciences, (In Persian). 1: 1-14.
- ✓ Ghorbanly, M. and M. Babalar. 2003. Mineral nutrition of plants. Pub. Tarbiat Modarres University. (In Persian). PP. 355.
- ✓ Hemmati, A. 2006. Effect of micro-elements on yield of potato. The Soil and Water Research Institute. (In Persian). PP 52.
- ✓ Hosn dokht, M. R. And A. Kashie. 1999. Effect of animal manure and nitrogen on yield and quality of Potato. Seed and Plant Journal, 15: 323-330.
- ✓ Jalalvandy, M. 2005. Effect of earthing up frequency on yield of four varieties of potatoes. MsC. Thesis in Agronomy, Islamic Azad University of Arak. (In Persian). PP. 87.
- ✓ Khold barrin, B. And T. Islam zadeh. 2001. Mineral nutrients of plants. Pub. Shiraz University. (In Persian). PP. 255.
- ✓ Koochekie, A. And Gh. H. Sarmadnya. 2004. Crop Physiology. Pub. Mashhad University. (In Persian). PP. 400.
- ✓ Madanie, H., M. A. Melboby, And H. Hassan Abadi. 2005. Effect of barvar-2 phosphate biofertilizer on yield and other agronomic characteristics of potato (cultivar Agria). Third National Congress of the development of biological materials and the optimum use of fertilizers in agriculture Tehran. PP. 299.
- ✓ Malakooti, M. J. And A. H. Ziyaiyan. 2000. Foliar application a new method for increase fertilizer efficiency and achievement for sustainable agriculture. Technical Publications Department of Agricultural Extension. PP. 23.
- ✓ Malakooti, M. J. And M. Tehrani, 2001. The role of micronutrients in increasing yield and improving the quality of agricultural products. Pub. Tarbiat Modarres University. (In Persian). PP. 299.
- ✓ Memar Zadeh, A. And J. Boland Andam. 2006. Evaluation and compare number and date of earthing up on decrease of weed density and increase of potato yield. Agricultural Research Organization of Hamedan. PP. 32.
- ✓ Mirza Shahi, K., M. Barzgarie, A. H. Ziyaiyan, A. R. Paknezhad, J. Ranjbar, and A. Bankeh Saz. 2005. The role of boron and zinc on corn growth parameters in Khuzestan. Papers summary in the 9 th Iranian Congress on Crop Production and Plant Breeding Tehran University. PP. 230.
- ✓ Rezaei, A. And A. Soltani. 2004. Potato farming. Pub. Mashhad University (In Persian). PP. 179
- ✓ Sharma, A. k. 2002. Biofertilizer for sustainable agriculture. Agrobios (India). pp.
- ✓ 218

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Sharma, C. P. and G. G. Sanwal. 1994. Effect of Fe deficiency on the photosynthetic system of maize. Plant Physiology, 104:527-574.
✓ Tafi, M., S. A. Siyadat, R. R. Adjabi and M. Mogadam. 2010. The effect of earthing up on the potato yield in dezful weather condition. Middle East Journal of Scientific Research. 5(5): 392-396.
✓ Yazdan doste hamedani, M. 2001. Effects of nitrogen on growth and yield of potato. Journal of Iranian Agricultural Sciences,. 34 (4): 977-985.
✓ Zaifie zadeh, M., F. Guliyev, F. Peighamei, And H. A. Sheikhei. 1998. Study the combined effects of time and micro-elements foliar application on potato yield. Research Department of Agriculture - Islamic Azad University of Ardabil. PP. 44.

Archive of SID

www.SID.ir